

Searching PAJ

1/2 ページ

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-049651

(43)Date of publication of application : 18.02.2000

(51)Int.Cl.

H04B 1/50  
H01P 1/15

(21)Application number : 10-211208

(71)Applicant : HITACHI METALS LTD

(22)Date of filing : 27.07.1998

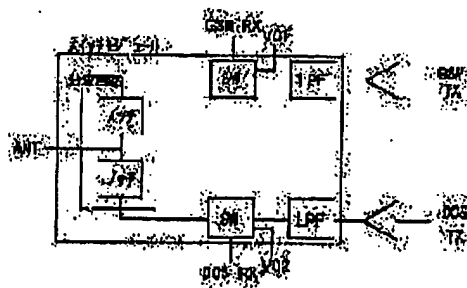
(72)Inventor : KENMOCHI SHIGERU  
TADAI HIROYUKI  
TANAKA TOSHIHIKO  
TAKEDA TSUYOSHI

## (54) HIGH FREQUENCY SWITCH MODULE FOR MULTI-BAND

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make an antenna be in common and to switch the transmission circuit and reception circuit of a first transmission/reception system and the transmission circuit and reception circuit of a second transmission/reception system by providing a high frequency switch module provided with a switch circuit for switching a transmission system and a reception system in the respective first and second transmission/reception systems.

**SOLUTION:** This high frequency switch module for multi-band is used for the division of the antenna ANT of a dual band portable telephone and the respective transmission/reception circuits of a GSM system and DCS system. The module is constituted of a first switch circuit (SW) for switching the transmission signals and reception signals of the first transmission/reception system (GSM), a first low-pass filter circuit (LPF) connected to the transmission line of the first SW, a second SW for switching the transmission signals and reception signals of the second transmission/reception system (DCS), a second LPF connected to the transmission line of the second SW and a branching circuit for branching the GSM and the DCS.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.06.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

Searching PAJ

2/2 ページ

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

JP2000-49651

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

-----  
CLAIMS  
-----

[Claim(s)]

[Claim 1] It is a high frequency switch module treating two or more transceiver systems from which a passband differs. It has the branch circuit which separates a signal spectrally into said two or more transceiver systems, and has the switching circuit which changes a transmitting system and a receiving system to each of each of said transceiver system. Said high frequency switch module It consists of an electrode pattern, a layered product of a dielectric layer, and a chip type element arranged on this layered product. The high frequency switch module for multi-bands characterized by having the common terminal of two or more of said transceiver systems, each transmitting system terminal of each of said transceiver system, and a receiving system terminal in the outside surface of said layered product.

[Claim 2] Said common terminal, said each transmitting system terminal, and said each receiving system terminal are a high frequency switch module for multi-bands according to claim 1 characterized by being formed in the side face of said layered product, and forming at least one grand terminal in each side face of said layered product.

[Claim 3] Said RF terminal (said common terminal, each transmitting system terminal, each receiving system terminal) is a RF switch module for multi-bands according to claim 1 characterized by being formed in the side face of said layered product, and arranging said RF terminal in the structure which does not adjoin each other.

[Claim 4] Said RF terminal (said common terminal, each transmitting system terminal, each receiving system terminal) is a RF switch module for multi-bands according to claim 1 characterized by being formed in the side face of said layered product, and

JP2000-49651

arranging a grand terminal or a switching circuit control terminal between said RF terminals, and arranging in the structure where said RF terminal does not adjoin each other.

[Claim 5] Said RF terminal (said common terminal, each transmitting system terminal, each receiving system terminal) is a RF switch module for multi-bands according to claim 1 characterized by being formed in the side face of said layered product, and arranging at least one grand terminal between said RF terminals.

[Claim 6] Said switching circuit is a high frequency switch module for multi-bands according to claim 1 which is a diode switch and is characterized by forming the control terminal of this diode switch in the side face of said layered product.

[Claim 7] Each transmitting system terminal of each of said transceiver system and a receiving system terminal are a high frequency switch module for multi-bands according to claim 1 which is formed in the side face of said layered product, and is characterized by arranging this transmitting system terminal and the receiving system terminal at axial symmetry.

[Claim 8] Each transmitting system terminal of each of said transceiver system and a receiving system terminal are high frequency multimodule for dual bands according to claim 1 which is formed in the side face of said layered product, and is characterized by arranging this transmitting system terminal and the receiving system terminal to another field to the center line of said layered product, respectively.

[Claim 9] It is the high frequency switch module for multi-bands according to claim 1 characterized by being formed in another field when said common terminal, and the transmitting system terminal and receiving system terminal of each of said transceiver system carry out said layered product in respect of being perpendicular to a component side in said layered product for 2 minutes.

[Claim 10] The high frequency switch module for multi-bands according to claim 9 which is the opposite side to said common terminal at the time of carrying out said layered product for 2 minutes, and is characterized by forming the transmitting system terminal of each of said transceiver system in one side of the field which carried out the opposite side in respect of being perpendicular to a component side further for 2 minutes, and forming the receiving system terminal of each of said transceiver system in it at other one side.

[Claim 11] The high frequency switch module for multi-bands according to claim 1 characterized by constituting said branch circuit and the transmission line for said switching circuits with an electrode pattern in a layered product.

[Claim 12] It is the high frequency switch module for multi-bands according to claim 11

JP2000-49651

characterized by being formed in the field to which the transmission line for said switching circuits was inserted into the grand electrode in said layered product.

[Claim 13] It is the high frequency switch module for multi-bands according to claim 11 characterized by being formed in the field to which the transmission line for said switching circuits was inserted into the grand electrode in said layered product, forming the capacity component for said branch circuits in the upper part at the pan of this grand electrode top, and forming the inductance component for said branch circuits in the upper part further.

[Claim 14] The high frequency switch module for multi-bands according to claim 1 characterized by having low pass filter ability in each transmitting system in each transceiver system from said branch circuit.

[Claim 15] The high frequency switch module for multi-bands according to claim 14 characterized by constituting the low pass filter circuit which obtains said low pass filter ability with the electrode pattern in said layered product.

[Claim 16] The high frequency switch module for multi-bands according to claim 15 characterized by forming said transmission line in the field inserted into the grand electrode, forming the capacity component for said low pass filter circuits, and the capacity component for said branch circuits in the upper part at the pan of this grand electrode top, and forming the inductance component for said low pass filter circuits, and the inductance component for said branch circuits in the upper part further in said layered product.

[Claim 17] It is the high frequency switch module for multi-bands according to claim 15 characterized by for said branch circuit and said low pass filter circuit separating to another field of the horizontal direction of said layered product in said layered product, and being formed.

[Claim 18] It is the high frequency switch module for multi-bands according to claim 1 characterized by being formed in the field to which said transmission line was inserted into the grand electrode in said layered product, forming the end chip section in the grand electrode of this grand electrode top, and forming in it the through hole connected with this notching section in said transmission line.

[Claim 19] The high frequency switch module for multi-bands according to claim 1 characterized by arranging the metal casing which surrounds the chip type element arranged on said layered product on said layered product.

JP2000-49651

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

-----  
DETAILED DESCRIPTION  
-----

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the high frequency switch module for multi-bands which deals with two or more transceiver systems from which a passband differs about high frequency composite part.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the digital cellular phone etc., in order to switch the connection between Antenna ANT and a sending circuit TX, and connection between Antenna ANT and a receiving circuit RX, the high frequency switch is used. There are some which are indicated by JP, 6-197040, A as this high frequency switch.

[0003] Including the 2nd diode by which, as for this conventional high frequency switch, a cathode is connected to a ground side by connecting an anode to a 1st diode [ by which an anode is connected to a sending-circuit side and a cathode is connected to an antenna side ], stripline [ which connects between an antenna and a receiving circuit ], and receiving-circuit side, a stripline is built in a multilayer substrate and the 1st diode and 2nd diode are mounted on a multilayer substrate. Moreover, this conventional high frequency switch only supports one transceiver system (single band).

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The spread of cellular phones in recent years is astonishing, and function of a cellular phone and improvement in service are achieved. The proposal of a dual band cellular phone is made as this new cellular phone. This dual

JP2000-49651

band cellular phone deals with two transceiver systems to the usual cellular phone dealing with only one transceiver system. Thereby, a user can choose and use a convenient transceiver system.

[0005] In this dual band cellular phone, if the circuit of dedication is constituted in each transceiver system, respectively, enlargement of a device and high cost-ization will be caused. An intersection becomes advantageous [ using common components as much as possible ] to the miniaturization of a device, and low-cost-izing.

[0006] This invention aims at making an antenna common, offering the high frequency switch module for multi-bands which can switch the sending circuit of the 1st transceiver system, a receiving circuit and the sending circuit of the 2nd transceiver system, and a receiving circuit, and offering the high frequency switch module for multi-bands treating two or more transceiver systems from which a passband differs, and constituting the high frequency switch module for multi-bands from a one chip.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Invention of the 1st of this invention is a high frequency switch module treating two or more transceiver systems from which a passband differs. It has the branch circuit which separates a signal spectrally into said two or more transceiver systems, and has the switching circuit which changes a transmitting system and a receiving system to each of each of said transceiver system. Said high frequency switch module It consists of an electrode pattern, a layered product of a dielectric layer, and a chip type element arranged on this layered product. It is the high frequency switch module for multi-bands characterized by having the common terminal of two or more of said transceiver systems, each transmitting system terminal of each of said transceiver system, and a receiving system terminal in the outside surface of said layered product.

[0008] In said 1st invention, said common terminal, said each transmitting system terminal, and said each receiving system terminal are formed in the side face of said layered product, and, as for the 2nd invention of this invention, at least one grand terminal is formed in each side face of said layered product.

[0009] In said 1st invention, said RF terminal (said common terminal, each transmitting system terminal, each receiving system terminal) is formed in the side face of said layered product for the 3rd invention of this invention, and said RF terminal is arranged in the structure which does not adjoin each other.

[0010] It arranges in the structure where said RF terminal (said common terminal, each transmitting system terminal, each receiving system terminal) is formed in the side face of said layered product, and a grand terminal or a switching circuit control terminal is

JP2000-49651

arranged between said RF terminals in said 1st invention, and, as for the 4th invention of this invention, said RF terminal does not adjoin each other.

[0011] In said 1st invention, said RF terminal (said common terminal, each transmitting system terminal, each receiving system terminal) is formed in the side face of said layered product, and, as for the 5th invention of this invention, at least one grand terminal is arranged between said RF terminals.

[0012] In said 1st invention, said switching circuit of the 6th invention of this invention is a diode switch, and the control terminal of this diode switch is formed in the side face of said layered product.

[0013] In said 1st invention, each transmitting system terminal of each of said transceiver system and a receiving system terminal are formed in the side face of said layered product for the 7th invention of this invention, and this transmitting system terminal and the receiving system terminal are arranged at axial symmetry.

[0014] In said 1st invention, each transmitting system terminal of each of said transceiver system and a receiving system terminal are formed in the side face of said layered product for the 8th invention of this invention, and this transmitting system terminal and the receiving system terminal are arranged to another field to the center line of said layered product, respectively.

[0015] In said 1st invention, the 9th invention of this invention is formed in another field, when said common terminal, and the transmitting system terminal and receiving system terminal of each of said transceiver system carry out said layered product in respect of being perpendicular to a component side for 2 minutes.

[0016] The 10th invention of this invention is the opposite side to said common terminal at the time of carrying out said layered product for 2 minutes in said 9th invention, the transmitting system terminal of each of said transceiver system is formed in one side of the field which carried out the opposite side in respect of being perpendicular to a component side further for 2 minutes, and the receiving system terminal of each of said transceiver system is formed in it at other one side.

[0017] The 11th invention of this invention constitutes said branch circuit and the transmission line for said switching circuits with an electrode pattern in a layered product in said 1st invention.

[0018] The 12th invention of this invention is formed in the field into which the transmission line for said switching circuits was inserted by the grand electrode in said 11th invention.

[0019] In said 11th invention, the 13th invention of this invention is formed in the field into which the transmission line for said switching circuits was inserted by the grand



JP2000-49651

electrode, forms the capacity component for said branch circuits in the upper part at the pan of this grand electrode top, and forms the inductance component for said branch circuits in the upper part further.

[0020] The 14th invention of this invention has low pass filter ability in each transmitting system in each transceiver system from said branch circuit in said 1st invention.

[0021] The low pass filter circuit where the 15th invention of this invention obtains said low pass filter ability in said 14th invention is constituted by the electrode pattern in said layered product.

[0022] Said transmission line is formed in the field to which the 16th invention of this invention was inserted into the grand electrode in said 15th invention, the capacity component for said low pass filter circuits and the capacity component for said branch circuits are formed in the upper part at the pan of this grand electrode top, and the inductance component for said low pass filter circuits and the inductance component for said branch circuits are further formed in the upper part.

[0023] The 17th invention of this invention separates to another field of the horizontal direction of said layered product in said 15th invention, and said branch circuit and said low pass filter circuit are formed.

[0024] In said 1st invention, it is formed in the field to which said transmission line was inserted into the grand electrode, and, as for the 18th invention of this invention, the through hole where the end chip section is formed and is connected with this notching section in said transmission line is formed in the grand electrode of this grand electrode top.

[0025] The metal casing with which the 19th invention of this invention surrounds the chip type element arranged on said layered product in said 1st invention is arranged on said layered product.

[0026]

[Embodiment of the Invention] This invention is a high frequency switch module for multi-bands treating two or more transceiver systems from which a passband differs, and constitutes this high frequency switch module for multi-bands small by arranging a chip on a laminated structure and its layered product. For example, an antenna can be considered as common use, the transmitting system of the 2nd transceiver system and receiving system from which the transmitting system of the 1st transceiver system, a receiving system and its 1st transceiver system, and a passband differ, and an antenna can be connected, and the high frequency switch module switched suitably can be obtained, for example, it is effective in a dual band cellular phone etc.

JP2000-49651

[0027] In this invention, the common terminal of two or more transceiver systems, each transmitting system terminal of each transceiver system, and a receiving system terminal are formed in the side face of a layered product, and surface mounting is made possible. Each terminal formed in this side face may be extended on that top face or inferior surface of tongue. And at least one grand terminal is formed in each side face. By arranging a grand terminal on each of this side face, low loss-ization of the high frequency switch module for multi-bands of this invention can be measured.

[0028] In this invention, the common terminal of two or more transceiver systems, each transmitting system terminal of each transceiver system, and a receiving system terminal are terminals for RF signals, and call this a RF terminal. This RF terminal is formed in the side face of a layered product, and it is arranged so that these RF terminals moreover may not adjoin each other. Between this high frequency terminal, a grand terminal or a switching circuit control terminal is arranged. Moreover, between this RF terminal, it is desirable that at least one grand terminal is arranged. Thus, making between RF terminals not adjoin each other, and by arranging a grand terminal between RF terminals, interference between RF terminals can be suppressed and low loss-ization can be measured.

[0029] A diode switch circuit can be used for the switching circuit of each transceiver system of this invention. The control terminal for applying a predetermined electrical potential difference to diode is used for this diode switch circuit. This control terminal is formed in the side face of a layered product.

[0030] Moreover, as for a transmitting system terminal and a receiving system terminal, in this invention, it is desirable for transmitting system terminals and receiving system terminals to approach extent which does not adjoin each other, and to be arranged. Moreover, it is desirable to arrange a transmitting system terminal and a receiving system terminal to a separate field to the center line of a layered product, respectively. Moreover, as for this transmitting system terminal and a receiving system terminal, being arranged at axial symmetry is desirable. Thus, in the equipment treating two or more transceiver systems in which a high frequency switch module is mounted, it is easy to connect by constituting with a transmitting system circuit and a receiving system circuit.

[0031] Moreover, when a layered product is carried out in respect of being perpendicular to a component side for 2 minutes, as for this invention, forming in another field is desirable [ a common terminal and the transmitting terminal of each transceiver system and a receiving terminal ]. Since this high frequency switch module is arranged between an antenna and a transceiver circuit, by this terminal arrangement, it can

JP2000-49651

connect an antenna, a high frequency switch module, and a transceiver circuit and a high frequency switch module on the shortest track, and can prevent excessive loss.

[0032] Moreover, this invention is the opposite side to the common terminal at the time of carrying out said, layered product for 2 minutes, and it is desirable that the transmitting terminal of each transceiver system is formed in one side of the field which carried out the opposite side in respect of being perpendicular to a component side further for 2 minutes, and the receiving terminal of each transceiver system is formed in it at other one side. For example, since two sending circuits and two receiving circuits solidify, respectively and are arranged, they arrange the transmitting terminals of the high frequency switch module for multi-bands, and receiving terminals to near, become connectable in the shortest path, and can prevent excessive loss.

[0033] Moreover, in said layered product, the common terminal of the 1st transceiver system of said branch circuit and the 2nd transceiver system, the transmitting terminal of said 1st transceiver system, a receiving terminal, the transmitting terminal of said 2nd transceiver system, and each terminal of a receiving terminal are formed in the side face of said layered product, and, as for this invention, the grounding terminal is formed between this each terminal. Each input/output terminal serves as arrangement inserted into the grounding terminal. By this, leakage of the signal between each terminal is intercepted, interference is lost, and the isolation between signal terminals becomes a positive thing.

[0034] The layered product of this invention can build in a branch circuit and the transmission line of a switching circuit. As for the transmission line of this switching circuit, it is desirable to be formed in the field inserted into the grand electrode. Moreover, an inductance component and a capacity component can constitute a branch circuit. As for this branch circuit, being arranged above the transmission line is desirable within a layered product. And it is desirable to consider as the structure which arranges a capacity component in the upper part to the pan of the grand electrode of the grand electrode top which faces across the transmission line, and arranges an inductance component in the upper part.

[0035] It is desirable to prepare low pass filter ability in each transmitting system in this invention. A low pass filter circuit can be built in as a way stage in which this low pass filter ability is prepared. An inductance component and a capacity component can constitute this low pass filter circuit. And as for this low pass filter circuit, being arranged above the transmission line is desirable within a layered product. That is, it is desirable to consider as the structure which arranges a capacity component in the upper part to the pan of the grand electrode of the grand electrode top which faces across the

JP2000-49651

transmission line, and arranges an inductance component in the upper part. Moreover, as for this low pass filter circuit and branch circuit, it is desirable to be constituted by another field of the horizontal direction of a layered product.

[0036] The notching section is prepared, and the through hole through which it flows in this notching section in the transmission line can be formed in the grand electrode of the grand electrode top which faces across this transmission line, and it can connect with it with an upper branch circuit and a low pass filter circuit.

[0037] It is desirable to arrange metal casing so that the chip arranged on a layered product may be surrounded in this invention. As for this metal casing, it is desirable to equip, where the terminal electrode of the side face of a layered product is exposed. Moreover, metal casing is fixable to the top face of a layered product with soldering. Moreover, the high frequency switch module of this invention can be mounted with mounter equipment according to this metal casing.

[0038] Although this invention treats two or more transceiver systems from which a passband differs, a drawing is used for it based on the case where two transceiver systems are treated below, and it explains it to a detail.

[0039] The circuit block diagram of the 1st example concerning this invention is shown in drawing 1. In drawing 1, the high frequency switch module for multi-bands of this invention is a part enclosed with a broken line. Moreover, this part is one-chip-ized. The high frequency switch module for multi-bands of this invention can be used for distribution with the antenna ANT of a dual band cellular phone, and each transceiver circuit of a GSM system and a DCS system as a configuration corresponding to two systems of DCS1800 system as a GSM system and 2nd transceiver system as 1st transceiver system.

[0040] This 1st example is a high frequency switch module treating the 1st transceiver system (GSM) and the 2nd transceiver system (DCS) from which a passband differs. The 1st switching circuit which switches the 1st sending signal and input signal of a transceiver system (GSM), The 1st low pass filter circuit connected to transmitting Rhine of the 1st switching circuit, It consists of the 2nd switching circuit which switches the 2nd sending signal and input signal of a transceiver system (DCS), the 2nd low pass filter circuit connected to transmitting Rhine of the 2nd switching circuit, and a branch circuit which separates the 1st transceiver system and the 2nd transceiver system spectrally.

[0041] Moreover, the representative circuit schematic of one example concerning this invention is shown in drawing 2. As for the branch circuit part connected to Antenna ANT, two notch circuits are main circuits. That is, one notch circuit is constituted from

JP2000-49651

an inductor LF 1 and a capacitor CF 1, and another notch circuit consists of an inductor LF 2 and a capacitor CF 2. And the capacitor CF 3 connected to a ground is connected to one notch circuit. This capacitor CF 3 is connected in order to raise the low pass filter property of a spectral separation property. Moreover, the inductor LF 3 and Capacitor CF 4 which are connected to a ground in another notch circuit are connected to a serial. This inductor LF 3 and Capacitor CF 4 are connected in order to raise the high-pass filter property of a spectral separation property.

[0042] Only for two notch circuits, this branch circuit is. Moreover, the bandpass circuit except a notch circuit, a low-pass circuit, a highpass circuit, etc. may be used for this branch circuit, and it can also constitute them, combining these suitably.

[0043] Next, the 1st switching circuit is explained. The 1st switching circuit is a switching circuit of the drawing 2 top, and switches Transmission TX and Reception RX of a GSM system. This switching circuit SW becomes two diodes DG1 and DG2 from the two transmission lines LG1 and LG2, and, as for diode DG 1, the transmission line LG1 where an anode is connected at Antenna ANT side, it connects and a cathode is connected [ Transmission TX side ] to a ground at that cathode side is connected. And the diode DG 2 by which the transmission line LG2 was connected between an antenna side and Reception RX, and the cathode was connected to the receiving side is connected, a capacitor CG 6 is connected to the anode of the diode DG 2 between grounds, the series circuit of Resistance RG and Inductor LG is connected to it between them, and it connects with control circuit VC1.

[0044] And the low pass filter circuit inserted in a transmitting TX circuit side consists of capacitors CG3, CG4, and CG7 with an inductor LG3, and is inserted between the diode DG 1 of a switching circuit SW, and the transmission line LG1.

[0045] Next, the 2nd switching circuit is explained. The 2nd switching circuit is a switching circuit of the drawing 2 bottom, and switches Transmission TX and Reception RX of a DCS system. This switching circuit SW becomes two diodes DP1 and DP2 from the two transmission lines LP1 and LP2, and, as for diode DP 1, the transmission line LP 1 where an anode is connected at Antenna ANT side, it connects and a cathode is connected [ Transmission TX side ] to a ground at that cathode side is connected. And the diode DP 2 by which the transmission line LP 2 was connected between an antenna side and Reception RX, and the cathode was connected to the reception RX side is connected, a capacitor CP 6 is connected to the anode of the diode DP 2 between grounds, the series circuit of Resistance RP and Inductor LP is connected to it between them, and it connects with control circuit VC2.

[0046] And the low pass filter circuit inserted in a transmitting TX circuit side consists

JP2000-49651

of an inductor LP 3 and capacitors CP3, CP4, and CP7, and is inserted between the diode DP 1 of a switching circuit SW, and the transmission line LP 1.

[0047] Next, the perspective view of the layered product part of the example is shown in drawing 4, and the internal structure of the layered product is shown for the top view of one example concerning this invention in drawing 3 R> 3 at drawing 5. The transmission line of a branch circuit, a low pass filter circuit, and a switching circuit is constituted in a layered product, diode and a chip capacitor are carried on that layered product, and the one-chip-ized high frequency switch module for multi-bands consists of this example.

[0048] The internal structure of this layered product is explained. This layered product prepares the green sheet which consists of a ceramic dielectric ingredient in which low-temperature baking is possible, on that green sheet, prints the conductive paste which makes Ag a subject, forms a desired electrode pattern, carries out the laminating of it suitably, is made to really calcinate it, and is constituted.

[0049] This internal structure is explained according to the order of a laminating. First, on the lower layer green sheet 11, the grand electrode 31 is formed mostly on the whole surface. And the connection for connecting with the terminal electrodes 81, 83, 85, 87, 89, 91, 93, 94, and 95 formed in a side face is prepared.

[0050] Next, the laminating of the green sheet 12 of the dummy with which an electrode pattern is not printed is carried out. Three Rhine electrodes 41, 42, and 43 are formed in the green sheet 13 on it, and four Rhine electrodes 44, 45, 46, and 47 are formed in the green sheet 14 on it. The laminating of the green sheet 15 with which two through hole electrodes (drawing Nakamaru a cross joint is the same as that of the following whose thing which put the mark is a through hole electrode) were moreover formed is carried out, and the laminating of the green sheet 16 with which the ground electrode 32 was formed on it is carried out.

[0051] It connects suitably and the Rhine electrode formed in the field inserted into these two ground electrodes 31 and 32 forms the transmission line for 1st and 2nd switching circuit SW(s). The Rhine electrodes 42 and 46 are connected with a through hole electrode, the transmission line LG1 of an equal circuit is constituted, the Rhine electrodes 41 and 45 are connected with a through hole electrode, the transmission line LG2 of an equal circuit is constituted, the Rhine electrodes 43 and 47 are connected with a through hole electrode, the transmission line LP 1 of an equal circuit is constituted, and the Rhine electrode 44 constitutes the transmission line LP 2 of an equal circuit.

[0052] The electrodes 61, 62, 63, 64, 65, and 66 for capacitors are formed in the green

JP2000-49651

sheet 17 by which a laminating is carried out on a green sheet 16. The electrodes 67, 68, 69, and 70 for capacitors are formed also in the green sheet 18 by which a laminating is carried out on it. The capacitor electrode 71 is formed in the green sheet 19 by which a laminating is carried out on it.

[0053] Furthermore, on it, the laminating of the green sheet 20 with which the Rhine electrodes 48 and 49 were formed is carried out, and the laminating of the green sheet 21 with which the Rhine electrodes 50, 51, 52, 53, 54, and 55 were formed on it is carried out. And the lands 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, and 37 for loading component connection are formed in the topmost green sheet 22.

[0054] 61, 62, 63, 64, and 65 of the electrode for capacitors of the green sheet 17 by which the laminating was carried out on the green sheet 16 with which the upper ground electrode 32 was formed. Capacity is formed between the ground electrodes 32. The electrode 61 for capacitors CG4 of an equal circuit -- the electrode 62 for capacitors -- CG3 of an equal circuit -- in the electrode 63 for capacitors, the electrode 64 for capacitors constitutes CP3 of an equal circuit, and the electrode 65 for capacitors constitutes CF3 of an equal circuit for CP4 of an equal circuit.

[0055] The capacitor electrode formed in green sheets 17, 18, and 19 forms capacity between \*\*. Moreover, among the capacitor electrodes 66 and 70 CF4 of an equal circuit is constituted. Similarly among the capacitor electrodes 64 and 69 CP7 of an equal circuit is constituted, CG7 of an equal circuit is constituted among the capacitor electrodes 62 and 67, CF2 of an equal circuit is constituted among the capacitor electrodes 70 and 71, and CF1 of an equal circuit is constituted among the capacitor electrodes 68 and 71. Although it counters with the capacitor electrode 70 and capacity is formed in this capacitor electrode 66, the notching section is formed in the grand electrode 32 at this time so that the grand electrode 32 may not counter. Moreover, the through hole electrode which flows in the transmission line is formed using this notching section.

[0056] Moreover, the Rhine electrodes 48 and 55 constitute LF1 of an equal circuit, the Rhine electrodes 54 and 56 constitute LF2 of an equal circuit, the Rhine electrodes 49 and 53 constitute LF3 of an equal circuit, the Rhine electrode 50 constitutes LG3 of an equal circuit, and the Rhine electrode 52 constitutes LP3 of an equal circuit from green sheets 20 and 21. In addition, the Rhine electrode 51 is DC Rhine.

[0057] These green sheets were stuck by pressure, it really calcinated, and the layered product was obtained. The terminal electrodes 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, and 96 were formed in the side face of this layered product. This external view is shown in drawing 4.

JP2000-49651

[0058] On this layered product, diodes DG1, DG2, DP1, and DP2 and chip capacitors CG1, CG6, CP1, and CP6 were carried. Moreover, the chip inductor LP 4 and the chip capacitor CP 8 are carried. Although it connects in order to make good the isolation property at the time of the transmission TX of this switching circuit, and the diode OFF between Antennas ANT, it is not necessary to necessarily carry this LC series circuit. The top view showing signs that this loading component was carried in drawing 3 is shown. Moreover, the mounting configuration of this high frequency switch module is doubled and shown in drawing 3. This drawing 3 means that GRD is a terminal by which grounding is carried out. In this example, CP2, CP5, CG2, CG5, RG, LG, RP, and LP are formed on the circuit in which the chip of this example is carried among the equal circuits shown in drawing 2. Moreover, a capacitor CP 1 may be lost.

[0059] According to this example, in case the transmission line of the 1st and 2nd switching circuits is formed in a layered product, it arranges in the field across which it faced with the grand electrode. This has prevented interference with a switching circuit, and a branch circuit and a low pass filter circuit. And ground potential is made easy to arrange the field across which it faced with this grand electrode in the lower part of a layered product, and to take. And the electrode which constitutes the capacitor connected between glands is made to counter the grand electrode of the top, and is formed.

[0060] Moreover, in this example, each terminal is formed in the side face of a layered product, and it has structure in which surface mounting is possible. Moreover, the ANT terminal which is a RF terminal, the DCS system TX terminal, the GSM system TX terminal, the GSM system RX terminal, and the DCS system RX terminal are arranged so that each other may not be adjoined mutually, and between the RF terminal, the grand terminal (GRD) or the control terminal (VC1, VC2) is arranged. Moreover, at least one grand terminal is arranged between RF terminals. Moreover, at least one grand terminal is arranged in each side face of this layered product.

[0061] Moreover, in the terminal electrode formed in the side face of the layered product of this example, the transmitting TX terminal of a GSM system, the receiving RX terminal, the transmitting TX terminal of a DCS system, and the receiving RX terminal are formed in the opposite side which carried out the layered product in respect of being perpendicular to a component side to the antenna ANT terminal for 2 minutes, respectively. Furthermore, in the opposite side, the transmitting TX terminal of a GSM system and the transmitting TX terminal of a DCS system are formed in one side of the one half, and the receiving RX terminal of a GSM system and the receiving RX terminal of a DCS system are formed in it at another one side.



JP2000-49651

[0062] Moreover, in the layered product of this example, each RF terminal of the antenna ANT terminal formed in the side face, the transmitting TX terminal of a GSM system, a receiving RX terminal, the transmitting TX terminal of a DCS system, and a receiving RX terminal is pinched with the grand terminal, when it sees in the circumference direction of a side face.

[0063] According to the example of this invention, in the dual band cellular phone treating both the bands of a GSM system and DCS1800 system, the high frequency switch module for multi-bands which can switch Antenna ANT, the transmitting system of a GSM system, a receiving system, the transmitting system of DCS1800 system, and a receiving system was able to be obtained. Moreover, this invention is not restricted to the above-mentioned example, and can obtain the high frequency switch module for multi-bands which deals with two or more transceiver systems from which a passband differs.

[0064]

[Effect of the Invention] According to this invention, for example in a dual band cellular phone etc., the high frequency switch module for multi-bands which becomes very useful can be offered. According to this invention, moreover, this high frequency switch module for multi-bands can be constituted in a one chip small by using a laminated structure. This will become effective in the miniaturization of a device in a dual band cellular phone etc.

-----  
[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-49651

(P 2000-49651A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000. 2. 18)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

FI

キーワード (参考)

H04B 1/50

H04B 1/50

5J012

H01P 1/15

H01P 1/15

5K011

審査請求 未請求 請求項の数 19 OL

(全9頁)

(21) 出願番号 特願平10-211208

(22) 出願日 平成10年7月27日 (1998. 7. 27)

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都港区芝浦一丁目2番1号

(72) 発明者 鋸持 茂

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株式会社磁性材料研究所鳥取分室内

(72) 発明者 但井 裕之

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株式会社鳥取工場内

(72) 発明者 田中 俊彦

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株式会社鳥取工場内

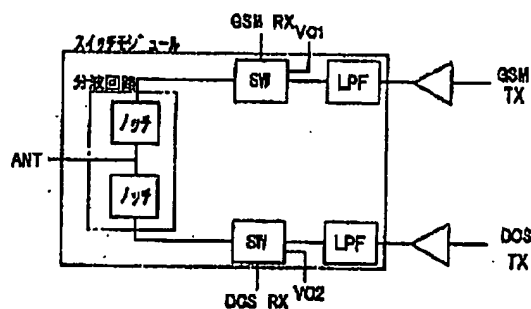
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチバンド用高周波スイッチモジュール

(57) 【要約】

【課題】 通過帯域の異なる複数の送受信系を扱う高周波スイッチモジュールを提供する。

【解決手段】 複数の送受信系に信号を分波する分波回路を有し、各送受信系のそれぞれに送信系と受信系を切り替えるスイッチ回路をする高周波スイッチモジュールを、電極パターンと誘電体層の積層体と、該積層体上に配置されたチップ素子とから構成し、積層体の側面に、前記複数の送受信系の共通端子、前記各送受信系のそれぞれの送信系端子、受信系端子を配置する。



(2)

特開2000-49651

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 通過帯域の異なる複数の送受信系を扱う高周波スイッチモジュールであって、前記複数の送受信系に信号を分岐する分岐回路を有し、前記各送受信系のそれぞれに送信系と受信系を切り替えるスイッチ回路を有し、前記高周波スイッチモジュールは、電極パターンと誘電体層の積層体と、該積層体上に配置されたチップ素子とから構成され、前記積層体の外表面に、前記複数の送受信系の共通端子、前記各送受信系のそれぞれの送信系端子、受信系端子を有することを特徴とするマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項2】 前記共通端子、前記各送信系端子、及び前記各受信系端子は、前記積層体の側面に形成され、また前記積層体の各側面には、少なくとも1つのグランド端子が形成されていることを特徴とする請求項1記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項3】 前記高周波端子（前記共通端子、各送信系端子、各受信系端子）は、前記積層体の側面に形成され、かつ前記高周波端子は隣り合わない構造に配置してあることを特徴とする請求項1記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項4】 前記高周波端子（前記共通端子、各送信系端子、各受信系端子）は、前記積層体の側面に形成され、かつ前記高周波端子間には、グランド端子またはスイッチ回路制御端子が配置され、前記高周波端子が隣り合わない構造に配置してあることを特徴とする請求項1記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項5】 前記高周波端子（前記共通端子、各送信系端子、各受信系端子）は、前記積層体の側面に形成され、かつ前記高周波端子間には、少なくとも1つのグランド端子が配置されていることを特徴とする請求項1記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項6】 前記スイッチ回路はダイオードスイッチであり、該ダイオードスイッチの制御端子が前記積層体の側面に形成されていることを特徴とする請求項1記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項7】 前記各送受信系のそれぞれの送信系端子、受信系端子は、前記積層体の側面に形成され、該送信系端子と受信系端子とは、線対称に配置されていることを特徴とする請求項1記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項8】 前記各送受信系のそれぞれの送信系端子、受信系端子は、前記積層体の側面に形成され、該送信系端子と受信系端子とは、前記積層体の中心線に対し、それぞれ別領域に配置されていることを特徴とする請求項1記載のデュアルバンド用高周波マルチモジュール。

【請求項9】 前記積層体において、前記共通端子と、前記各送受信系の送信系端子及び受信系端子は、前記積層体を実装面に垂直な面で2分した場合、別領域に形成

されていることを特徴とする請求項1記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項10】 前記積層体を2分した場合の前記共通端子に対する反対側であって、さらにその反対側を実装面に垂直な面で2分した領域の片側に、前記各送受信系の送信系端子が形成され、他の片側に前記各送受信系の受信系端子が形成されていることを特徴とする請求項9記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項11】 前記分岐回路、及び前記スイッチ回路用の伝送線路を積層体内に電極パターンにより構成したことを特徴とする請求項1記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項12】 前記積層体において、前記スイッチ回路用の伝送線路はグランド電極に挟まれた領域に形成されていることを特徴とする請求項11記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項13】 前記積層体において、前記スイッチ回路用の伝送線路はグランド電極に挟まれた領域に形成され、該グランド電極の上側のさらに上部に、前記分岐回路用の容量成分が形成され、さらにその上部に、前記分岐回路用のインダクタンス成分が形成されていることを特徴とする請求項11記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項14】 前記分岐回路から各送受信系における各送信系にローパスフィルタ機能を有することを特徴とする請求項1記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項15】 前記ローパスフィルタ機能を得るローパスフィルタ回路が前記積層体内に電極パターンにより構成されていることを特徴とする請求項14記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項16】 前記積層体において、グランド電極に挟まれた領域に、前記伝送線路が形成され、該グランド電極の上側のさらに上部に、前記ローパスフィルタ回路用の容量成分、前記分岐回路用の容量成分が形成され、さらにその上部に、前記ローパスフィルタ回路用のインダクタンス成分、前記分岐回路用のインダクタンス成分が形成されていることを特徴とする請求項15記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項17】 前記積層体において、前記分岐回路と前記ローパスフィルタ回路とは、前記積層体の水平方向の別領域に別れて形成されていることを特徴とする請求項16記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【請求項18】 前記積層体において、前記伝送線路はグランド電極に挟まれた領域に形成され、該グランド電極の上側のグランド電極には、切り欠け部が形成され、該切り欠け部に前記伝送線路につながるスルーホールが形成されていることを特徴とする請求項1記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

3

【請求項19】 前記積層体上に配置されたチップ素子を包囲する金属ケースが前記積層体上に配置されていることを特徴とする請求項1記載のマルチバンド用高周波スイッチモジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高周波複合部品に関し、通過帯域の異なる複数の送受信系を取り扱うマルチバンド用高周波スイッチモジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】デジタル携帯電話などにおいて、アンテナANTと送信回路TXとの接続及びアンテナANTと受信回路RXとの接続を切り換えるために、高周波スイッチが用いられている。この高周波スイッチとしては、特開平6-197040号公報に開示されているものがある。

【0003】この従来の高周波スイッチは、送信回路側にアノードが接続されアンテナ側にカソードが接続される第1のダイオード、アンテナと受信回路との間に接続されるストリップライン、および受信回路側にアノードが接続されアース側にカソードが接続される第2のダイオードを含み、ストリップラインは多層基板に内蔵され、第1のダイオード及び第2のダイオードは多層基板上に実装されたものである。また、この従来の高周波スイッチは、単に一つの送受信系（シングルバンド）に対応しているものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】近年の携帯電話の普及には、目を見張るものがあり、携帯電話の機能、サービスの向上が図られている。この新たな携帯電話として、デュアルバンド携帯電話の提案がなされている。このデュアルバンド携帯電話は、通常の携帯電話が一つの送受信系のみを取り扱うのに対し、2つの送受信系を取り扱うものである。これにより、利用者は都合の良い送受信系を選択して利用することができるものである。

【0005】このデュアルバンド携帯電話において、それぞれの送受信系にそれぞれ専用の回路を構成すれば、機器の大型化、高コスト化を招く。共通部分はできるだけ共通部品を用いることが、機器の小型化、低コスト化に有利となる。

【0006】本発明は、アンテナを共通とし、第1の送受信系の送信回路と受信回路、第2の送受信系の送信回路と受信回路を切り換えることが可能なマルチバンド用高周波スイッチモジュールを提供するものであり、通過帯域の異なる複数の送受信系を扱うマルチバンド用高周波スイッチモジュールを提供し、また、そのマルチバンド用高周波スイッチモジュールをワンチップで構成することを目的とするものである。

【0007】

(3)

特開2000-49651

4

【課題を解決するための手段】本発明の第1の発明は、通過帯域の異なる複数の送受信系を扱う高周波スイッチモジュールであって、前記複数の送受信系に信号を分波する分波回路を有し、前記各送受信系のそれぞれに送信系と受信系を切り替えるスイッチ回路を有し、前記高周波スイッチモジュールは、電極パターンと誘電体層の積層体と、該積層体上に配置されたチップ素子とから構成され、前記積層体の外表面に、前記複数の送受信系の共通端子、前記各送受信系のそれぞれの送信系端子、受信系端子を有することを特徴とするマルチバンド用高周波スイッチモジュールである。

10

【0008】本発明の第2発明は、前記第1発明において、前記共通端子、前記各送信系端子、及び前記各受信系端子は、前記積層体の側面に形成され、また前記積層体の各側面には、少なくとも1つのグランド端子が形成されているものである。

【0009】本発明の第3発明は、前記第1発明において、前記高周波端子（前記共通端子、各送信系端子、各受信系端子）は、前記積層体の側面に形成され、かつ前記高周波端子は隣り合わない構造に配置してあるものである。

【0010】本発明の第4発明は、前記第1発明において、前記高周波端子（前記共通端子、各送信系端子、各受信系端子）は、前記積層体の側面に形成され、かつ前記高周波端子間には、グランド端子またはスイッチ回路制御端子が配置され、前記高周波端子が隣り合わない構造に配置してあるものである。

【0011】本発明の第5発明は、前記第1発明において、前記高周波端子（前記共通端子、各送信系端子、各受信系端子）は、前記積層体の側面に形成され、かつ前記高周波端子間には、少なくとも1つのグランド端子が配置されているものである。

【0012】本発明の第6発明は、前記第1発明において、前記スイッチ回路はダイオードスイッチであり、該ダイオードスイッチの制御端子が前記積層体の側面に形成されているものである。

【0013】本発明の第7発明は、前記第1発明において、前記各送受信系のそれぞれの送信系端子、受信系端子は、前記積層体の側面に形成され、該送信系端子と受信系端子とは、線対称に配置されているものである。

【0014】本発明の第8発明は、前記第1発明において、前記各送受信系のそれぞれの送信系端子、受信系端子は、前記積層体の側面に形成され、該送信系端子と受信系端子とは、前記積層体の中心線に対し、それぞれ別領域に配置されているものである。

【0015】本発明の第9発明は、前記第1発明において、前記共通端子と、前記各送受信系の送信系端子及び受信系端子とは、前記積層体を裏面に垂直な面で2分した場合、別領域に形成されているものである。

50 【0016】本発明の第10発明は、前記第9発明にお

5

いて、前記積層体を2分した場合の前記共通端子に対する反対側であって、さらにその反対側を実装面に垂直な面で2分した領域の片側に、前記各送受信系の送信系端子が形成され、他の片側に前記各送受信系の受信系端子が形成されているものである。

【0017】本発明の第11発明は、前記第1発明において、前記分波回路、及び前記スイッチ回路用の伝送線路を積層体内に電極パターンにより構成したものである。

【0018】本発明の第12発明は、前記第11発明において、前記スイッチ回路用の伝送線路をグラウンド電極に挟まれた領域に形成するものである。

【0019】本発明の第13発明は、前記第11発明において、前記スイッチ回路用の伝送線路をグラウンド電極に挟まれた領域に形成し、該グラウンド電極の上側のさらに上部に、前記分波回路用の容量成分を形成し、さらにその上部に、前記分波回路用のインダクタンス成分を形成するものである。

【0020】本発明の第14発明は、前記第11発明において、前記分波回路から各送受信系における各送信系にローパスフィルタ機能を有するものである。

【0021】本発明の第15発明は、前記第14発明において、前記ローパスフィルタ機能を得るローパスフィルタ回路が前記積層体内に電極パターンにより構成されているものである。

【0022】本発明の第16発明は、前記第15発明において、グラウンド電極に挟まれた領域に、前記伝送線路が形成され、該グラウンド電極の上側のさらに上部に、前記ローパスフィルタ回路用の容量成分、前記分波回路用の容量成分が形成され、さらにその上部に、前記ローパスフィルタ回路用のインダクタンス成分、前記分波回路用のインダクタンス成分が形成されているものである。

【0023】本発明の第17発明は、前記第15発明において、前記分波回路と前記ローパスフィルタ回路とは、前記積層体の水平方向の別領域に別れて形成されているものである。

【0024】本発明の第18発明は、前記第11発明において、前記伝送線路はグラウンド電極に挟まれた領域に形成され、該グラウンド電極の上側のグラウンド電極には、切り欠け部が形成され、該切り欠け部に前記伝送線路につながるスルーホールが形成されているものである。

【0025】本発明の第19発明は、前記第11発明において、前記積層体上に配置されたチップ素子を包囲する金属ケースが前記積層体上に配置されているものである。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明は、通過帯域の異なる複数の送受信系を扱うマルチバンド用高周波スイッチモジュールであり、このマルチバンド用高周波スイッチモジュールを、積層構造及びその積層体上にチップ部品を配置

(4)

特開2000-49651

6

することにより、小型に構成したものである。例えば、アンテナを共用とし、第1の送受信系の送信系と受信系、その第1の送受信系と通過帯域の異なる第2の送受信系の送信系と受信系と、アンテナとを接続し、適宜切り換える高周波スイッチモジュールを得ることが出来、例えばデュアルバンド携帯電話等において有効なものである。

【0027】本発明では、複数の送受信系の共通端子、各送受信系のそれぞれの送信系端子、受信系端子を積層体の側面に形成し、面実装可能としている。この側面に形成した各端子は、その上面又は下面に延長されていてもかまわない。そして、各側面には、少なくとも1つのグラウンド端子を形成している。この各側面にグラウンド端子を配置することにより、本発明のマルチバンド用高周波スイッチモジュールの低損失化を計ることが出来る。

【0028】本発明では、複数の送受信系の共通端子、各送受信系のそれぞれの送信系端子、受信系端子は高周波信号用の端子であり、これを高周波端子と呼ぶ。この高周波端子は、積層体の側面に形成され、しかもこの高周波端子どうしが隣り合わないよう配置してある。この高周波端子間には、グラウンド端子又はスイッチ回路制御端子が配置される。また、この高周波端子間には、少なくとも1つのグラウンド端子が配置されることが好ましい。このように、高周波端子間を隣り合わないようにすること、又高周波端子間にグラウンド端子を配置することにより、高周波端子間の干渉を抑え、又低損失化を計ることができる。

【0029】本発明の各送受信系のスイッチ回路は、ダイオードスイッチ回路を用いることができる。このダイオードスイッチ回路は、ダイオードに所定の電圧を加えるための制御端子を用いる。この制御端子を積層体の側面に形成する。

【0030】また本発明では、送信系端子と受信系端子とは、送信系端子どうし、又受信系端子どうしが隣り合わない程度に近接して配置されることが好ましい。また、積層体の中心線に対し、別々の領域に、それぞれ送信系端子、受信系端子を配置することが好ましい。また、この送信系端子、受信系端子は線対称に配置されていることが好ましい。このように構成することにより、高周波スイッチモジュールが実装される複数の送受信系を扱う装置において、送信系回路、受信系回路と接続し易い。

【0031】また本発明は、共通端子と、それぞれの送受信系の送信端子、受信端子とは、積層体を実装面に垂直な面で2分した場合、別領域に形成することが好ましい。この高周波スイッチモジュールは、アンテナと送受信回路の間に配置されるので、この端子配置により、アンテナと高周波スイッチモジュール、及び送受信回路と高周波スイッチモジュールを最短の線路で接続することができ、余分な損失を防止できる。

7

【0032】また本発明は、前記積層体を2分した場合の共通端子に対する反対側であって、さらにその反対側を実装面に垂直な面で2分した領域の片側に、それぞれの送受信系の送信端子が形成され、他の片側にそれぞれの送受信系の受信端子が形成されていることが好ましい。例えば、2つの送信回路、2つの受信回路は、それぞれかたまって配置されるので、マルチバンド用高周波スイッチモジュールの送信端子どうし、受信端子どうしを近くに配置して、最短経路での接続が可能となり、余分な損失を防止できる。

【0033】また本発明は、前記積層体において、前記分波回路の第1の送受信系と第2の送受信系の共通端子と、前記第1の送受信系の送信端子と、受信端子と、前記第2の送受信系の送信端子と、受信端子の各端子は、前記積層体の側面に形成され、該各端子の間にはアース端子が形成されている。各入出力端子は、アース端子に挟まれた配置となっている。これにより、各端子間の信号の漏洩が遮断され、干渉が無くなり、信号端子間のアイソレーションが確実なものとなる。

【0034】本発明の積層体は、分波回路、及びスイッチ回路の伝送線路を内蔵することができる。このスイッチ回路の伝送線路は、グラウンド電極に挟まれた領域に形成されることが好ましい。また、分波回路は、インダクタンス成分と容量成分とにより構成することができる。この分波回路は、積層体内で、伝送線路よりも上側に配置されることが好ましい。そして、伝送線路を挟むグラウンド電極の上側のグラウンド電極のさらに上部に容量成分を配置し、その上部にインダクタンス成分を配置する構造とすることが好ましい。

【0035】本発明では、各送信系にローパスフィルタ機能を設けることが好ましい。このローパスフィルタ機能を設ける一手段として、ローパスフィルタ回路を内蔵することができる。このローパスフィルタ回路は、インダクタンス成分と容量成分とにより構成することができる。そして、このローパスフィルタ回路は、積層体内で、伝送線路よりも上側に配置されることが好ましい。つまり、伝送線路を挟むグラウンド電極の上側のグラウンド電極のさらに上部に容量成分を配置し、その上部にインダクタンス成分を配置する構造とすることが好ましい。また、このローパスフィルタ回路と分波回路は、積層体の水平方向の別領域に構成されることが好ましい。

【0036】この伝送線路を挟むグラウンド電極の上側のグラウンド電極には、切り欠き部を設け、この切り欠き部に、伝送線路に導通するスルーホールを形成し、上側の分波回路、ローパスフィルタ回路と接続することができる。

【0037】本発明では、積層体上に配置されたチップ部品を囲むように金属ケースを配置することが好ましい。この金属ケースは、積層体の側面の端子電極を露出させた状態で装着することが好ましい。また、金属ケー

(5)

特開2000-49651

8

スは、積層体の上面に半田付けで固定することができる。また、この金属ケースにより、マウント装置により、本発明の高周波スイッチモジュールを実装することができる。

【0038】本発明は、通過帯域の異なる複数の送受信系を扱うものであるが、以下2つの送受信系を扱う場合をもとに図面を用いて、詳細に説明する。

【0039】本発明に係る第1実施例の回路ブロック図を図1に示す。図1において、本発明のマルチバンド用高周波スイッチモジュールは、破線で囲った部分である。また、この部分をワンチップ化したものである。本発明のマルチバンド用高周波スイッチモジュールは、例えば、第1の送受信系としてGSMシステム、第2の送受信系としてDCS1800システムの2つのシステムに対応した構成として、デュアルバンド携帯電話のアンテナANTと、GSM系、DCS系のそれぞれの送受信回路との振り分けに用いることができる。

【0040】この第1実施例は、通過帯域の異なる第1の送受信系(GSM)と第2の送受信系(DCS)を扱う高周波スイッチモジュールであり、第1の送受信系(GSM)の送信信号と受信信号を切り換える第1のスイッチ回路、第1のスイッチ回路の送信ラインに接続される第1のローパスフィルタ回路、第2の送受信系(DCS)の送信信号と受信信号を切り換える第2のスイッチ回路、第2のスイッチ回路の送信ラインに接続される第2のローパスフィルタ回路、第1の送受信系と第2の送受信系を分波する分波回路から構成されている。

【0041】また本発明に係る一実施例の等価回路図を図2に示す。アンテナANTに接続される分波回路部分は、2つのノッチ回路が主回路となっている。つまり、インダクタL F1とコンデンサC F1で一つのノッチ回路を構成し、インダクタL F2とコンデンサC F2でもう一つのノッチ回路を構成している。そして、一つのノッチ回路には、アースに接続されるコンデンサC F3が接続されている。このコンデンサC F3は、分波特性のローパスフィルタ特性を向上させる目的で接続されている。また、もう一つのノッチ回路には、アースに接続されるインダクタL F3と、コンデンサC F4を直列に接続している。このインダクタL F3とコンデンサC F4は、分波特性のハイパスフィルタ特性を向上させる目的で接続されている。

【0042】この分波回路は、2つのノッチ回路のみでも良い。また、この分波回路は、ノッチ回路以外、例えばバンドパス回路、ローパス回路、ハイパス回路などを用いてもよく、これらを適宜組み合わせることも出来る。

【0043】次に、第1のスイッチ回路について説明する。第1のスイッチ回路は、図2上側のスイッチ回路であり、GSM系の送信TXと受信RXを切り換えるものである。このスイッチ回路SWは、2つのダイオードD

9

G1、DG2と、2つの伝送線路LG1、LG2からなり、ダイオードDG1はアンテナANT側にアノードが接続され、送信TX側にカソードが接続され、そのカソード側にアースに接続される伝送線路LG1が接続されている。そして、アンテナ側と受信RX間に伝送線路LG2が接続され、その受信側にカソードが接続されたダイオードDG2が接続され、そのダイオードDG2のアノードには、アースとの間にコンデンサCG6が接続され、その間に抵抗RG、インダクタLGの直列回路が接続され、コントロール回路VC1に接続される。

【0044】そして、送信TX回路側に挿入されるローパスフィルタ回路は、インダクタLG3と、コンデンサCG3、CG4、CG7から構成され、スイッチ回路SWのダイオードDG1と伝送線路LG1の間に挿入されている。

【0045】次に、第2のスイッチ回路について説明する。第2のスイッチ回路は、図2下側のスイッチ回路であり、DCS系の送信TXと受信RXを切り換えるものである。このスイッチ回路SWは、2つのダイオードDP1、DP2と、2つの伝送線路LP1、LP2からなり、ダイオードDP1はアンテナANT側にアノードが接続され、送信TX側にカソードが接続され、そのカソード側にアースに接続される伝送線路LP1が接続されている。そして、アンテナ側と受信RX間に伝送線路LP2が接続され、その受信RX側にカソードが接続されたダイオードDP2が接続され、そのダイオードDP2のアノードには、アースとの間にコンデンサCP6が接続され、その間に抵抗RP、インダクタLPの直列回路が接続され、コントロール回路VC2に接続される。

【0046】そして、送信TX回路側に挿入されるローパスフィルタ回路は、インダクタLP3と、コンデンサCP3、CP4、CP7から構成され、スイッチ回路SWのダイオードDP1と伝送線路LP1の間に挿入されている。

【0047】次に、本発明に係る一実施例の平面図を図3に、その実施例の積層体部分の斜視図を図4に、その積層体の内部構造を図5に示す。この実施例では、分波回路、ローパスフィルタ回路、スイッチ回路の伝送線路を積層体内に構成し、ダイオード、チップコンデンサをその積層体上に搭載して、ワンチップ化されたマルチバンド用高周波スイッチモジュールを構成したものである。

【0048】この積層体の内部構造について説明する。この積層体は、低温焼成が可能なセラミック誘電体材料からなるグリーンシートを用意し、そのグリーンシート上にAgを主体とする導電ペーストを印刷して、所望の電極パターンを形成し、それを適宜積層し、一体焼成させて構成される。

【0049】この内部構造を積層順に従って説明する。まず、下層のグリーンシート11上には、グランド電極

(6)

特開2000-49661

10

31がほぼ全面に形成されている。そして、側面に形成される端子電極81、83、85、87、89、91、93、94、95に接続するための接続部が設けられている。

【0050】次に、電極パターンの印刷されていないダミーのグリーンシート12を積層する。その上のグリーンシート13には、3つのライン電極41、42、43が形成され、その上のグリーンシート14には、4つのライン電極44、45、46、47が形成されている。その上に、2つのスルーホール電極（図中丸に十字の印を付けたものがスルーホール電極である、以下同様）が形成されたグリーンシート15を積層し、その上に、アース電極32が形成されたグリーンシート16が積層される。

【0051】この2つのアース電極31、32に挟まれた領域に形成されたライン電極は適宜接続され、第1及び第2のスイッチ回路SW用の伝送線路を形成している。ライン電極42と46はスルーホール電極で接続され、等価回路の伝送線路LG1を構成し、ライン電極41と45はスルーホール電極で接続され、等価回路の伝送線路LG2を構成し、ライン電極43と47はスルーホール電極で接続され、等価回路の伝送線路LP1を構成し、ライン電極44は等価回路の伝送線路LP2を構成している。

【0052】グリーンシート16の上に積層されるグリーンシート17には、コンデンサ用の電極61、62、63、64、65、66が形成されている。その上に積層されるグリーンシート18にもコンデンサ用の電極67、68、69、70が形成されている。その上に積層されるグリーンシート19には、コンデンサ電極71が形成されている。

【0053】更にその上には、ライン電極48、49が形成されたグリーンシート20が積層され、その上に、ライン電極50、51、52、53、54、55が形成されたグリーンシート21が積層される。そして、最上層のグリーンシート22には、搭載素子接続用のランド23、24、25、26、27、28、29、33、34、35、36、37が形成されている。

【0054】上側のアース電極32が形成されたグリーンシート16の上に積層されたグリーンシート17のコンデンサ用電極の61、62、63、64、65は、アース電極32との間で容量を形成し、コンデンサ用電極61は、等価回路のCG4を、コンデンサ用電極62は、等価回路のCG3を、コンデンサ用電極63は、等価回路のCP4を、コンデンサ用電極64は、等価回路のCP3を、コンデンサ用電極65は、等価回路のCF3を構成している。

【0055】またグリーンシート17、18、19に形成されたコンデンサ電極は互いの間で容量を形成し、コンデンサ電極66と70の間で、等価回路のCF4を構成

11

し、同様にコンデンサ電極64と69の間で、等価回路のCP7を構成し、コンデンサ電極62と67の間で、等価回路のCG7を構成し、コンデンサ電極70と71の間で、等価回路のCF2を構成し、コンデンサ電極68と71の間で、等価回路のCF1を構成している。このコンデンサ電極66では、コンデンサ電極70と対向して容量を形成するが、このとき、グラウンド電極32とは対向しないように、グラウンド電極32には、切り欠き部が形成されている。また、この切り欠き部を利用して、伝送線路に導通するスルーホール電極が形成されている。

【0056】またグリーンシート20、21では、ライン電極48、55が等価回路のLF1を構成し、ライン電極54、56が等価回路のLF2を構成し、ライン電極49、53が等価回路のLF3を構成し、ライン電極50が等価回路のLG3を構成し、ライン電極52が等価回路のLP3を構成している。なお、ライン電極51はDCラインである。

【0057】これらのグリーンシートを圧着し、一体形成して積層体を得た。この積層体の側面に端子電極81、82、83、84、85、86、87、88、89、90、91、92、93、94、95、96を形成した。この外観図を図4に示す。

【0058】この積層体の上に、ダイオードDG1、DG2、DP1、DP2、チップコンデンサCG1、CG6、CP1、CP6を搭載した。また、チップインダクタLP4、チップコンデンサCP8を搭載している。このLC直列回路は、このスイッチ回路の送信TXとアンテナANT間のダイオードOFF時のアイソレーション特性を良好とするために接続されているが、必ずしも搭載しなくとも良い。図3に、この搭載素子を搭載した様子を示す平面図を示す。また、図3に、この高周波スイッチモジュールの実装構成を合わせて示す。この図3で、GRDはグラウンド接続される端子であることを意味する。この実施例では、図2に示す等価回路のうち、CP2、CP5、CG2、CG5、RG、LG、RP、LPは、この実施例のチップ部品の搭載される回路上に形成される。また、コンデンサCP1は無くしても良い。

【0059】この実施例によれば、第1及び第2のスイッチ回路の伝送線路を積層体内に形成する際に、グラウンド電極で挟まれた領域内に配置している。これにより、スイッチ回路と分波回路、ローパスフィルタ回路との干渉を防いでいる。そして、このグラウンド電極で挟まれた領域を積層体の下部に配置し、グラウンド電位を取り易くしている。そして、グラウンドとの間に接続されるコンデンサを構成する電極を、その上側のグラウンド電極に対向させて形成している。

【0060】また、この実施例では、積層体の側面に各端子が形成され、面実装可能な構造となっている。また高周波端子であるANT端子、DCS系TX端子、GS

(7)

特開2000-49651

12

M系TX端子、GSM系RX端子、DCS系RX端子は、互いに隣り合わないよう配置してあり、その高周波端子間には、グラウンド端子（GRD）又はコントロール端子（VC1、VC2）が配置されている。また、高周波端子間には、グラウンド端子が少なくとも1つ配置されている。また、この積層体の各側面には、少なくとも1つのグラウンド端子が配置されている。

【0061】また、この実施例の積層体の側面に形成された端子電極において、アンテナANT端子に対して積層体を実装面に垂直な面で2分した反対側に、GSM系の送信TX端子、受信RX端子、DCS系の送信TX端子、受信RX端子がそれぞれ形成されている。さらに、その反対側において、その半分の片側に、GSM系の送信TX端子、DCS系の送信TX端子が形成され、もう一方の片側に、GSM系の受信RX端子、DCS系の受信RX端子が形成されている。

【0062】また、この実施例の積層体では、側面に形成されたアンテナANT端子、GSM系の送信TX端子、受信RX端子、DCS系の送信TX端子、受信RX端子の高周波端子はいずれも、側面の周回方向で見た場合、グラウンド端子で挟まれている。

【0063】本発明の実施例によれば、GSMシステムとDCS1800システムとの両バンドを扱うデュアルバンド携帯電話において、アンテナANTと、GSM系の送信系、受信系、DCS1800系の送信系、受信系を切り換えることができるマルチバンド用高周波スイッチモジュールを得ることができた。また、本発明は、上記実施例に限られるものでなく、通過帯域の異なる複数の送受信系を取り扱うマルチバンド用高周波スイッチモジュールを得ることができるものである。

【0064】

【発明の効果】本発明によれば、例えばデュアルバンド携帯電話などにおいて、極めて有益となるマルチバンド用高周波スイッチモジュールを提供することができる。本発明によれば、このマルチバンド用高周波スイッチモジュールを、積層構造を用いることにより、小型に、しかもワンチップに構成できるものである。これにより、デュアルバンド携帯電話などにおいて、機器の小型化に有効なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例の回路ブロック図である。

【図2】本発明に係る一実施例の等価回路図である。

【図3】本発明に係る一実施例の平面図である。

【図4】本発明に係る一実施例の積層体の斜視図である。

【図5】本発明に係る一実施例の積層体の内部構造図である。

【符号の説明】

11、12、13、14、15、1、17、18、1



(8)

特開2000-49651

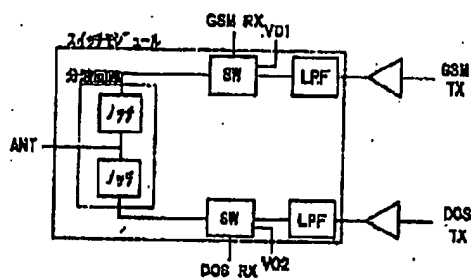
13

14

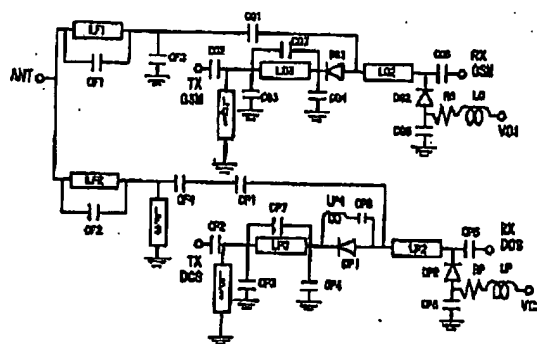
9、20、21、22誘電体グリーンシート  
 31、32 アース電極  
 41、42、43、44、45、46、47、48、49、50、51、52、53、54、55、56 ライン電極

61、62、63、64、65、66、67、68、69、70、71 コンデンサ用電極  
 81、82、83、84、85、86、87、88、89、90、91、92、93、94、95、96 端子電極

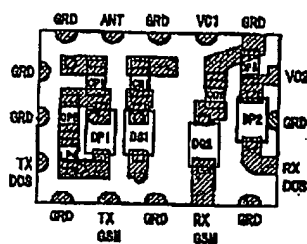
【図1】



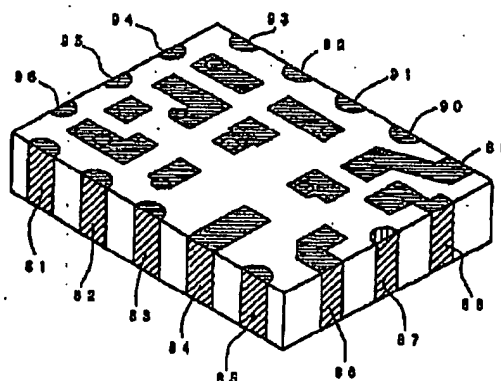
【図2】



【図3】



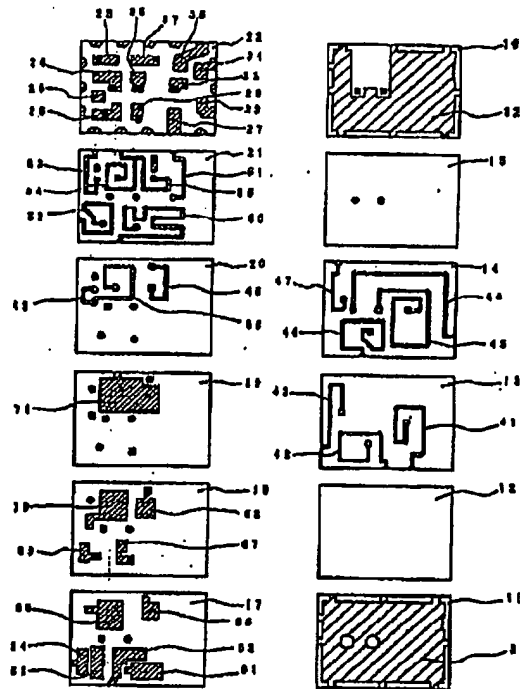
【図4】



(9)

特開2000-49651

【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 武田 剛志  
鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株  
式会社鳥取工場内

Fターム(参考) 5J012 BA02  
5K011 BA03 DA00 DA21 GA04 JA01  
KA00 KA18